



Abb. 1: Natürliche Auendynamik im Vordergrund und anthropogen bedingte Wald-Rodungsflächen im Hintergrund in British-Columbia, Kanada. Das Bild ist bei einer Überfliegung im Frühwinter entstanden: Schnee ist auf den offenen Flächen liegen geblieben und grenzt diese deutlich von bewaldeten Bereichen ab.

Foto: A. Jentsch

Störungsökologie – da kommt Bewegung auf!

Anke Jentsch

Zwei wichtige Strömungen finden derzeit in der Störungsökologie zusammen: Forschungen zu biologischer Vielfalt, Vegetationsdynamik und Landschaftsökologie verbinden sich mit solchen zu globalen Auswirkungen von Wetterextremen aus der experimentellen und modellierenden Klimaforschung. Daraus ergeben sich vielfältige, praxisrelevante Herausforderungen im Prozessschutz.

Was ist Störungsökologie?

Die Störungsökologie beschäftigt sich mit Ereignissen, mit ihren Rhythmen und ihren ökologischen Auswirkungen [1]. Dazu gehören beispielsweise die typischen natürlichen, landschaftsprägenden Störungsregime mit jeweils eigener Dynamik wie Windwurf, Feuer und Überflutung, Borkenkäfer-Massenvermehrungen, Schneebruch, Spätfrost, Starkregen, Dürren und Hitzewellen (Abb. 1). Aber auch anthropogene Störungsregime wie die Landnutzung in Kulturlandschaften, Holzeinschlag in Wäldern und Lenkung der Auendynamik (Abb. 1, 2) sind zentraler Forschungsgegenstand.

Störungen sind also Ereignisse, die etwas in Ökosystemen verändern, die Lebensgemeinschaften beeinflussen, den Stoffhaushalt steuern, Ressourcen freisetzen, konkurrenzfreien Raum schaffen oder die abiotische Umwelt verändern [2].

Die großen Themen der Störungsökologie

Erstaunlicherweise ist das große Thema der Störungsökologie die Stabilität und Vielfalt von Ökosystemen. Eine der wichtigsten Erkenntnisse der Störungsökologie heißt: Störungen sind wichtig, ja sie fördern Biodiversität und ein dynamisches Gleichgewicht in Ökosystemen. Es geht um Resilienz (Toleranz eines Systems gegenüber Störungen), um funktionelle Stabilität und um Schwellenwerte von nicht-reversiblen Veränderungen in Landschaften.

So gibt es viele und hochaktuelle Gründe, sich mit Störungen zu beschäftigen: Alle Ökosysteme werden von den zu ihnen gehörenden Störungsregimen geprägt und durch diese erhalten wie z. B.:

- die **Feuerregime** der borealen Wälder und subtropischen Savannen oder
- die **Mahd- und Beweidungsregime** der artenreichen Offenlandschaften in Mittelgebirgen.

Störungen erzeugen räumliche Heterogenität, sie setzen Sukzessionen in Gang und sind eine wirksame Kraft für die Entstehung von Artenvielfalt und vielfältigen Lebensgemeinschaften (Abb. 3). An manchen Orten wirken Störungen jedoch auch wie Katalysatoren für Invasionsprozesse. Und zu bestimmten Zeiten können Störungen enorme Risiken darstellen, eine extreme Intensität annehmen und zu Katastrophen führen, durch welche Menschen und Güter massiv geschädigt werden.

Das Themenspektrum der Störungsökologie ist weit. Derzeit entstehen angesichts des globalen Wandels, der globalen Erwärmung und der Zunahme von Wetterextremen [3] neue Herausforderungen in der Störungsökologie und neue Methoden finden Eingang in Wissenschaft und Praxis (Abb. 4).

Die Störungsökologie inspiriert die experimentelle Klimaforschung zu Wetterextremen

Regelmäßige thematische Arbeitskreistreffen, eine erste Professur für Störungsökologie auch in Deutschland, die Diskussion um eine eigene internationale wissenschaftliche Zeitschrift („Disturbance Ecolo-

A. Jentsch ist die erste Professorin für Störungsökologie in Deutschland an der Universität Bayreuth.



Anke Jentsch
anke.jentsch@uni-bayreuth.de



Abb 2: Waldsterben: Folgen einer Störungs-Interaktion aus chronischem, toxischen Vorstress mit zwei aufeinanderfolgenden Dürre-Jahren. Hier zu sehen ist ein geschädigter Hochlagenbestand am Nußhardt, Fichtelgebirge.

Foto: A. Jentsch



Abb. 3: Windwurf-Fläche in einem der wenigen Primärwald-Reste in der Nähe von Uppsala, Schweden. Echte Urwälder sind in Europa fast vollständig durch Wirtschaftswälder oder naturnahe Waldschutzgebiete ersetzt worden mit sehr unterschiedlichen Landschaftspflege- und Bewirtschaftungszielen.

Foto: A. Jentsch

gy“) zeigen die Entwicklung von Substanz und Aktualität sowie die Herausforderungen von Identität und Gemeinschaftsbildung unter den Wissenschaftlern. Zwei wichtige Strömungen finden derzeit in der Störungsökologie zusammen: Forschungsaktivitäten zu Biodiversität, Vegetationsdynamik und Landschaftsökologie verbinden sich mit solchen zu globalen Auswirkungen von Wetterextremen aus der experimentellen und modellierenden Klimaforschung [1,2]. Daraus ergeben sich vielfältige, praxisrelevante Herausforderungen im Prozessschutz. So fand dieses Frühjahr kurz nach einer großen internationalen Zusammenkunft zu den Auswirkungen extremer Wetterereignisse „Climate Extremes“ (Abb. 5) in Seefeld

im April, gleich Anfang Mai im Nationalpark Bayerischer Wald eine internationale Störungstagung „Natural Disturbance Conference“ zur Bedeutung von Störungen für die Dynamik von (Wald-)Ökosystemen und deren Biodiversität statt. Zwei Vortragstage mit vielen hervorragenden Präsentationen von nationalen und internationalen Störungsökologen, darunter MONICA TURNER, PETER EDWARDS, ANKE JENTSCH, RUPERT SEIDL, JARI KOUKI, MIROSLAV SVOBODA, PHILIP BURTON, PER ANGELSTAM und KENNETH RAFFA; und zwei Exkursionstage zu verschiedenen Schwerpunkten – etwa die Folgen der Borkenkäfer-Massenvermehrung oder der ausgedehnten Windwürfe im Nationalpark – verschafften den Teilnehmern einen äußerst facettenreichen Überblick

über die Bedeutung von Störungen für die Systemdynamik.

Literaturhinweise:

[1] WHITE, P. S.; JENTSCH, A. (2001): The search for generality in studies of disturbance and ecosystem dynamics. *Progress in Botany* 63, S. 399-449. [2] PICKETT, S. T. A.; WHITE, P. S. (1985): Natural disturbance and patch dynamics: an introduction. In: Pickett, S. T. A.; White P. S. (Hrsg.): *The ecology of natural disturbance and patch dynamics*. Academic Press, Orlando, S. 3-13. [3] BEIERKUHNLIN, C.; JENTSCH, A. (2013): Ökologische Auswirkungen klimatischer Extremereignisse. In Rabitsch, W.; Essl, F. (Hrsg.): *Biodiversität und Klimawandel – Auswirkungen und Handlungsoptionen für den Naturschutz in Mitteleuropa*. Springer Berlin Heidelberg, S. 40-49. [4] JENTSCH, A.; KREYLING, J.; BEIERKUHNLIN, C. (2007): A new generation of climate change experiments: events not trends. *Frontiers in Ecology and the Environment* 6(6), S. 315-324. [5] JENTSCH, A.; KREYLING, J.; ELMER, M.; GELLESCH, E.; GLASER, B.; GRANT, K.; HEIN, R.; LARA, M.; MIRZAE, H.; NADLER, S. E.; NAGY, L.; OTIENO, D.; PRITSCH, K.; RASCHER, U.; SCHÄDLER, M.; SCHLOTTER, M.; SINGH, B. K.; STADLER, J.; WALTER, J.; WELLSTEIN, C.; WÖLLECKE, J.; BEIERKUHNLIN, C. (2011): Climate extremes initiate plant regulating functions while maintaining productivity. *Journal of Ecology* 99, S. 689-701.



Abb. 4: Freilandexperiment (EVENT und SIGNAL) zu den Auswirkungen extremer Wetterereignisse auf Pflanzengemeinschaften und Ökosystemfunktionen. Ähnliche Experimente werden derzeit in zehn europäischen Ländern eingerichtet, um die ökologische Widerstandsfähigkeit (Resilienz) gegenüber starken Dürren und Invasionsprozessen zu untersuchen. Hier zu sehen sind Versuchsfelder der Professur für Störungsökologie im Ökologisch-Botanischen Garten der Universität Bayreuth.

Foto: C. Schaller



Abb. 5: Nach der extremen Sommerdürre im Jahr 2003 verloren manche Bestände der Laubwälder die Fähigkeit zur Photosyntheseleistung bereits im August. Buchenmischwald in Süddeutschland

Foto: C. Beierkuhnlein